

## BAB 6

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan data mengikuti metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) yang telah dilakukan maka, dapat disimpulkan :

- a. Penentuan komponen kritis pada kendaraan taktis dan khusus mengacu pada data total frekuensi *downtime* terbesar yang selanjutnya dilakukan studi *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA). Berikut komponen kritis pada kendaraan taktis dan khusus yang tersaji pada tabel 6.1:

**Tabel 6.1. Komponen Kritis Kendaraan**

KENDARAAN	TACTICA	AWC	BARRACUDA
KOMPONEN	Sistem Pompa Air	Sistem Pompa Air	Kopling
	CDI dan <i>Starter Engine</i>		
	Sistem Hidrolis	Kopling	Sistem Pelumasan Mesin
	Accu dan Sistem Elektrik		
	AC		

Pada kendaraan APC penentuan komponen kritis tidak dapat dilakukan karena mengacu pada jumlah data frekuensi *downtime* dan frekuensi operasional kendaraan yang ada sedikit.

- b. Perhitungan nilai *reliabilty* kendaraan sebelum dan sesudah *preventive maintenance* hanya dapat dilakukan pada komponen kendaraan TACTICA,

dikarenakan jumlah *downtime* yang ada pada kendaraan AWC, BARRACUDA dan APC kurang dari 4 sehingga menyebabkan pencocokan distribusi tidak bisa dilakukan. Berikut adalah perbandingan nilai *reliability* komponen sebelum dan sesudah *preventive maintenance* pada kendaraan TACTICA saat  $t = \text{Mean Time To Failure}$  (MTTF) yang tersaji pada tabel 6.2:

**Tabel 6.2. Perbandingan Nilai Reliability Komponen**

TACTICA				
Komponen	MTTF	$R(t)$	$R_m(t)$	Peningkatan (%)
Sistem Pompa Air	10392	0,5	0,8671	73,42
CDI dan <i>Starter Engine</i>	16181,47	0,4589	0,7778	17,67
Sistem Hidrolis	10320	-	-	-
Accu dan Sistem Elektrik	8363,26	0,4947	0,8515	72,13
AC	11509	0,4725	0,7362	55,83

Tabel di atas memperlihatkan bahwa terjadi peningkatan nilai reliabilitas komponen kendaraan yang signifikan apabila dilakukan *preventive maintenance* pada jangka waktu yang sudah ditentukan. Pada perhitungan untuk komponen sistem hidrolis didapatkan jenis distribusi eksponensial sehingga laju kerusakan bersifat konstan dan apabila dilakukan *preventive maintenance* nilai reliabilitasnya tidak ada perubahan sehingga untuk komponen ini lebih cocok menggunakan metode *reactive maintenance* agar bila terjadi kerusakan dapat dilakukan perbaikan dengan cepat.

- c. Penerapan *interval preventive maintenance* dapat dilakukan setelah mengetahui MTTF dan apabila terjadi peningkatan nilai *reliabilty* komponen setelah dilakukan perhitungan pada simulasi *interval preventive maintenance*. Berikut adalah *interval preventive maintenance* yang diusulkan yang tersaji pada tabel 6.3:

**Tabel 6.3 Interval Preventive Maintenance Usulan**

TACTICA		
Komponen	Interval Preventive Maintenance	
	Jam	Konversi
Sistem Pompa Air	6060	8 bulan lebih 12 hari
CDI dan <i>Starter Engine</i>	6120	8 bulan lebih 24 hari
Accu dan Sistem Elektrik	4598	6 bulan lebih 11 hari
AC	6927	9 bulan lebih 18 hari

## 6.2. Saran

Beberapa saran untuk SATBRIMOBDA DIY kedepan untuk meningkatkan perawatan kendaraan operasional serta untuk penelitian kedepan adalah sebagai berikut :

- Pihak SATBRIMOBDA DIY diharapkan mendata secara lengkap seluruh kerusakan yang terjadi pada kendaraan taktis dan khusus sehingga dapat dibuatkan program tentang kehandalan, jadwal perawatan, penggantian komponen dengan tepat.
- Untuk Komponen yang masih mengalami *breakdown maintenance*, diharapkan agar melakukan tindakan perawatan pencegahan secara intensif untuk menghindari terjadinya kerusakan yang dapat mempengaruhi biaya perawatan dan perbaikan komponen.

- c. Melakukan pencatatan secara berkala pada setiap kegiatan perawatan yang dilakukan pada interval *preventive maintenance* usulan. Pelaksanaan dari interval *preventive maintenance* usulan tersebut dapat dilakukan dengan memperhatikan pertimbangan kondisi komponen serta biaya yang diperlukan untuk perbaikan maupun penggantian. Hal ini sangat penting untuk mengantisipasi terjadinya kegagalan potensial.
- d. Kendaraan AWC, BARRACUDA, APC karena data jumlah *downtime* komponen yang terjadi selama digunakan beroperasi kurang dari 4 kali sehingga untuk perhitungan MTTF dan MTTR tidak bisa dilakukan. Untuk itu sebaiknya SATBRIMOBDA DIY memilih bengkel rekanan kerja yang bisa melakukan perbaikan dengan cepat bila terjadi kerusakan (*reactive maintenance*) pada komponen kendaraan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ben-Daya, Mohamed., et al., 2009, *Handbook of Maintenance Management and Engineering*, Springer-Verlag, London.
- Dhillon, B.S., 2002, *Engineering Maintenance: A Modern Approach*, CRC Press LLC, USA.
- Ebeling, Charles E., 1997, *An Introduction To Reliability And Maintainability Engineering*, The Mc Graw-Hill Company Inc, New York.
- <http://kk.mercubuana.ac.id/files/92025-13-725358704792.doc>, diakses pada tanggal 16 April 2013
- [http://brimobdiy.com/page.php?mode\\_link=profile&posisi=44&page=2](http://brimobdiy.com/page.php?mode_link=profile&posisi=44&page=2), diakses pada tanggal 16 Januari 2013
- Levin, Mark., dan Ted Kalal, 2003, *Improving Product Reliability*, John Wiley & Sons Ltd, USA.
- Liliefors, Hubert W., June 1967, *Journal of the American Statistical Association* Vol.62, No. 318., American Statistical Association.  
<http://links.jstor.org/sici?sici=0162-1459%28196706%2962%3A318%3C399%3AOTKTFN%3E2.0.CO%3B2-G>.
- Ramakumar, R., 1993, *Engineering Reliability Fundamentals and Applications*, Prentice-Hall International, Inc., USA.
- Rinne, Horst, 2009, *The Weibull Distribution : A Handbook*, CRC Press Taylor & Francis Group LLC, USA.
- Smith, Anthony M., dan Glenn R. Hinchcliffe, 2004, *RCM- Gateway To World Class Maintenance*, Elsevier Inc, USA.
- Tobias, Paul A. & David, C. Trindade., 1995, *Applied Reliability (second edition)*, Van Nostrand Reinhold, USA.

# LAMPIRAN 1

## TABEL GAMMA

x	$\Gamma(x)$	x	$\Gamma(x)$	x	$\Gamma(x)$	x	$\Gamma(x)$
1.01	0.99433	1.51	0.88659	2.01	1.00427	2.51	1.33875
1.02	0.98884	1.52	0.88704	2.02	1.00862	2.52	1.34830
1.03	0.98355	1.53	0.88757	2.03	1.01306	2.53	1.35798
1.04	0.97844	1.54	0.88818	2.04	1.01758	2.54	1.36779
1.05	0.97350	1.55	0.88887	2.05	1.02218	2.55	1.37775
1.06	0.96874	1.56	0.88964	2.06	1.02687	2.56	1.38784
1.07	0.96415	1.57	0.89049	2.07	1.03164	2.57	1.39807
1.08	0.95973	1.58	0.89142	2.08	1.03650	2.58	1.40844
1.09	0.95546	1.59	0.89243	2.09	1.04145	2.59	1.41896
1.10	0.95133	1.60	0.89352	2.10	1.04649	2.60	1.42962
1.11	0.94740	1.61	0.89468	2.11	1.05161	2.61	1.44044
1.12	0.94359	1.62	0.89592	2.12	1.05682	2.62	1.45140
1.13	0.93993	1.63	0.89724	2.13	1.06212	2.63	1.46251
1.14	0.93642	1.64	0.89864	2.14	1.06751	2.64	1.47377
1.15	0.93304	1.65	0.90012	2.15	1.07300	2.65	1.48519
1.16	0.92980	1.66	0.90167	2.16	1.07857	2.66	1.49677
1.17	0.92670	1.67	0.90330	2.17	1.08424	2.67	1.50851
1.18	0.92373	1.68	0.90500	2.18	1.09000	2.68	1.52040
1.19	0.92089	1.69	0.90678	2.19	1.09585	2.69	1.53246
1.20	0.91817	1.70	0.90864	2.20	1.10180	2.70	1.54469
1.21	0.91558	1.71	0.91057	2.21	1.10785	2.71	1.55708
1.22	0.91311	1.72	0.91258	2.22	1.11399	2.72	1.56964
1.23	0.91075	1.73	0.91467	2.23	1.12023	2.73	1.58237
1.24	0.90852	1.74	0.91683	2.24	1.12657	2.74	1.59528
1.25	0.90640	1.75	0.91906	2.25	1.13300	2.75	1.60836
1.26	0.90440	1.76	0.92137	2.26	1.13954	2.76	1.62162
1.27	0.90250	1.77	0.92376	2.27	1.14618	2.77	1.63506
1.28	0.90072	1.78	0.92623	2.28	1.15292	2.78	1.64868
1.29	0.89904	1.79	0.92877	2.29	1.15976	2.79	1.66249
1.30	0.89747	1.80	0.93138	2.30	1.16671	2.80	1.67649
1.31	0.89600	1.81	0.93408	2.31	1.17377	2.81	1.69068
1.32	0.89464	1.82	0.93685	2.32	1.18093	2.82	1.70506
1.33	0.89338	1.83	0.93969	2.33	1.18819	2.83	1.71963
1.34	0.89222	1.84	0.94261	2.34	1.19557	2.84	1.73441
1.35	0.89115	1.85	0.94561	2.35	1.20305	2.85	1.74938
1.36	0.89018	1.86	0.94869	2.36	1.21065	2.86	1.76456
1.37	0.88931	1.87	0.95184	2.37	1.21836	2.87	1.77994
1.38	0.88854	1.88	0.95507	2.38	1.22618	2.88	1.79553
1.39	0.88785	1.89	0.95838	2.39	1.23412	2.89	1.81134
1.40	0.88726	1.90	0.96177	2.40	1.24217	2.90	1.82736
1.41	0.88676	1.91	0.96523	2.41	1.25034	2.91	1.84359
1.42	0.88636	1.92	0.96877	2.42	1.25863	2.92	1.86005
1.43	0.88604	1.93	0.97240	2.43	1.26703	2.93	1.87673
1.44	0.88581	1.94	0.97610	2.44	1.27556	2.94	1.89363
1.45	0.88566	1.95	0.97988	2.45	1.28421	2.95	1.91077
1.46	0.88560	1.96	0.98374	2.46	1.29298	2.96	1.92814
1.47	0.88563	1.97	0.98769	2.47	1.30188	2.97	1.94574
1.48	0.88575	1.98	0.99171	2.48	1.31091	2.98	1.96358
1.49	0.88595	1.99	0.99581	2.49	1.32006	2.99	1.98167
1.50	0.88623	2.00	1.00000	2.50	1.32934	3.00	2.00000

Sumber : Ebeling, C.E, *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*,  
Mc Graw-Hill, New York, 1997

## LAMPIRAN 2

### TABEL *STANDARDIZED NORMAL PROBABILITIES*

z	$\Phi(z)$	$1-\Phi(z)$	z	$\Phi(z)$	$1-\Phi(z)$	z	$\Phi(z)$	$1-\Phi(z)$
-4.0000	0.00003	0.99997	-3.5100	0.00022	0.99978	-3.0200	0.00126	0.99874
-3.9900	0.00003	0.99997	-3.5000	0.00023	0.99977	-3.0100	0.00131	0.99869
-3.9800	0.00003	0.99997	-3.4900	0.00024	0.99976	-3.0000	0.00131	0.99869
-3.9700	0.00004	0.99996	-3.4800	0.00025	0.99975	-2.9900	0.00139	0.99861
-3.9600	0.00004	0.99996	-3.4700	0.00026	0.99974	-2.9800	0.00144	0.99856
-3.9500	0.00004	0.99996	-3.4600	0.00027	0.99973	-2.9700	0.00149	0.99851
-3.9400	0.00004	0.99996	-3.4500	0.00028	0.99972	-2.9600	0.00154	0.99846
-3.9300	0.00004	0.99996	-3.4400	0.00029	0.99971	-2.9500	0.00159	0.99841
-3.9200	0.00004	0.99996	-3.4300	0.00030	0.99970	-2.9400	0.00164	0.99836
-3.9100	0.00005	0.99995	-3.4200	0.00031	0.99969	-2.9300	0.00169	0.99831
-3.9000	0.00005	0.99995	-3.4100	0.00032	0.99968	-2.9200	0.00175	0.99825
-3.8900	0.00005	0.99995	-3.4000	0.00034	0.99966	-2.9100	0.00181	0.99819
-3.8800	0.00005	0.99995	-3.3900	0.00035	0.99965	-2.9000	0.00187	0.99813
-3.8700	0.00005	0.99995	-3.3800	0.00036	0.99964	-2.8900	0.00193	0.99807
-3.8600	0.00006	0.99994	-3.3700	0.00038	0.99962	-2.8800	0.00199	0.99801
-3.8500	0.00006	0.99994	-3.3600	0.00039	0.99961	-2.8700	0.00205	0.99795
-3.8400	0.00006	0.99994	-3.3500	0.00040	0.99960	-2.8600	0.00212	0.99788
-3.8300	0.00006	0.99994	-3.3400	0.00042	0.99958	-2.8500	0.00219	0.99781
-3.8200	0.00007	0.99993	-3.3300	0.00043	0.99957	-2.8400	0.00226	0.99774
-3.8100	0.00007	0.99993	-3.3200	0.00045	0.99955	-2.8300	0.00233	0.99767
-3.8000	0.00007	0.99993	-3.3100	0.00047	0.99953	-2.8200	0.00240	0.99760
-3.7900	0.00008	0.99992	-3.3000	0.00048	0.99952	-2.8100	0.00248	0.99752
-3.7800	0.00008	0.99992	-3.2900	0.00050	0.99950	-2.8000	0.00255	0.99745
-3.7700	0.00008	0.99992	-3.2800	0.00052	0.99948	-2.7900	0.00264	0.99736
-3.7600	0.00008	0.99992	-3.2700	0.00054	0.99946	-2.7800	0.00272	0.99728
-3.7500	0.00009	0.99991	-3.2600	0.00056	0.99944	-2.7700	0.00280	0.99720
-3.7400	0.00009	0.99991	-3.2500	0.00058	0.99942	-2.7600	0.00289	0.99711
-3.7300	0.00009	0.99991	-3.2400	0.00060	0.99940	-2.7500	0.00298	0.99702
-3.7200	0.00010	0.99990	-3.2300	0.00062	0.99938	-2.7400	0.00307	0.99693
-3.7100	0.00010	0.99990	-3.2200	0.00064	0.99936	-2.7300	0.00317	0.99683
-3.7000	0.00011	0.99989	-3.2100	0.00066	0.99934	-2.7200	0.00326	0.99674
-3.6900	0.00011	0.99989	-3.2000	0.00069	0.99931	-2.7100	0.00336	0.99664
-3.6800	0.00012	0.99988	-3.1900	0.00071	0.99929	-2.7000	0.00347	0.99653
-3.6700	0.00012	0.99988	-3.1800	0.00074	0.99926	-2.6900	0.00357	0.99643
-3.6600	0.00013	0.99987	-3.1700	0.00076	0.99924	-2.6800	0.00368	0.99632
-3.6500	0.00013	0.99987	-3.1600	0.00079	0.99921	-2.6700	0.00379	0.99621
-3.6400	0.00014	0.99986	-3.1500	0.00082	0.99918	-2.6600	0.00391	0.99609
-3.6300	0.00014	0.99986	-3.1400	0.00084	0.99916	-2.6500	0.00402	0.99598
-3.6200	0.00015	0.99985	-3.1300	0.00087	0.99913	-2.6400	0.00415	0.99585
-3.6100	0.00015	0.99985	-3.1200	0.00090	0.99910	-2.6300	0.00427	0.99573
-3.6000	0.00016	0.99984	-3.1100	0.00094	0.99906	-2.6200	0.00440	0.99560
-3.5900	0.00016	0.99984	-3.1000	0.00097	0.99903	-2.6100	0.00453	0.99547
-3.5800	0.00017	0.99983	-3.0900	0.00100	0.99900	-2.6000	0.00466	0.99534
-3.5700	0.00018	0.99982	-3.0800	0.00103	0.99897	-2.5900	0.00480	0.99520
-3.5600	0.00019	0.99981	-3.0700	0.00107	0.99893	-2.5800	0.00494	0.99506
-3.5500	0.00019	0.99981	-3.0600	0.00111	0.99889	-2.5700	0.00508	0.99492
-3.5400	0.00020	0.99980	-3.0500	0.00114	0.99886	-2.5600	0.00523	0.99477
-3.5300	0.00021	0.99979	-3.0400	0.00118	0.99882	-2.5500	0.00539	0.99461
-3.5200	0.00022	0.99978	-3.0300	0.00122	0.99878	-2.5400	0.00554	0.99446

Sumber : Ebeling, C.E, *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*, continued  
 Mc Graw-Hill, New York, 1997



$z$	$\Phi(z)$	$1-\Phi(z)$	$z$	$\Phi(z)$	$1-\Phi(z)$	$z$	$\Phi(z)$	$1-\Phi(z)$
-2.53000	0.00570	0.99430	-2.03000	0.02118	0.97882	-1.53000	0.06301	0.93699
-2.52000	0.00587	0.99413	-2.02000	0.02169	0.97831	-1.52000	0.06426	0.93574
-2.51000	0.00604	0.99396	-2.01000	0.02222	0.97778	-1.51000	0.06552	0.93448
-2.50000	0.00621	0.99379	-2.00000	0.02275	0.97725	-1.50000	0.06681	0.93319
-2.49000	0.00639	0.99361	-1.99000	0.02330	0.97670	-1.49000	0.06811	0.93189
-2.48000	0.00657	0.99343	-1.98000	0.02385	0.97615	-1.48000	0.06944	0.93056
-2.47000	0.00676	0.99324	-1.97000	0.02442	0.97558	-1.47000	0.07078	0.92922
-2.46000	0.00695	0.99305	-1.96000	0.02500	0.97500	-1.46000	0.07215	0.92785
-2.45000	0.00714	0.99286	-1.95000	0.02559	0.97441	-1.45000	0.07353	0.92647
-2.44000	0.00734	0.99266	-1.94000	0.02619	0.97381	-1.44000	0.07493	0.92507
-2.43000	0.00755	0.99245	-1.93000	0.02680	0.97320	-1.43000	0.07636	0.92364
-2.42000	0.00776	0.99224	-1.92000	0.02743	0.97257	-1.42000	0.07780	0.92220
-2.41000	0.00798	0.99202	-1.91000	0.02807	0.97193	-1.41000	0.07927	0.92073
-2.40000	0.00820	0.99180	-1.90000	0.02872	0.97128	-1.40000	0.08076	0.91924
-2.39000	0.00842	0.99158	-1.89000	0.02938	0.97062	-1.39000	0.08226	0.91774
-2.38000	0.00866	0.99134	-1.88000	0.03005	0.96995	-1.38000	0.08379	0.91621
-2.37000	0.00889	0.99111	-1.87000	0.03074	0.96926	-1.37000	0.08534	0.91466
-2.36000	0.00914	0.99086	-1.86000	0.03144	0.96856	-1.36000	0.08692	0.91308
-2.35000	0.00939	0.99061	-1.85000	0.03216	0.96784	-1.35000	0.08851	0.91149
-2.34000	0.00964	0.99036	-1.84000	0.03288	0.96712	-1.34000	0.09012	0.90988
-2.33000	0.00990	0.99010	-1.83000	0.03362	0.96638	-1.33000	0.09176	0.90824
-2.32000	0.01017	0.98983	-1.82000	0.03438	0.96562	-1.32000	0.09342	0.90658
-2.31000	0.01044	0.98956	-1.81000	0.03515	0.96485	-1.31000	0.09510	0.90490
-2.30000	0.01072	0.98928	-1.80000	0.03593	0.96407	-1.30000	0.09680	0.90320
-2.29000	0.01101	0.98899	-1.79000	0.03673	0.96327	-1.29000	0.09853	0.90147
-2.28000	0.01130	0.98870	-1.78000	0.03754	0.96246	-1.28000	0.10027	0.89973
-2.27000	0.01160	0.98840	-1.77000	0.03836	0.96164	-1.27000	0.10204	0.89796
-2.26000	0.01191	0.98809	-1.76000	0.03920	0.96080	-1.26000	0.10383	0.89617
-2.25000	0.01222	0.98778	-1.75000	0.04006	0.95994	-1.25000	0.10565	0.89435
-2.24000	0.01255	0.98745	-1.74000	0.04093	0.95907	-1.24000	0.10749	0.89251
-2.23000	0.01287	0.98713	-1.73000	0.04182	0.95818	-1.23000	0.10935	0.89065
-2.22000	0.01321	0.98679	-1.72000	0.04272	0.95728	-1.22000	0.11123	0.88877
-2.21000	0.01355	0.98645	-1.71000	0.04363	0.95637	-1.21000	0.11314	0.88686
-2.20000	0.01390	0.98610	-1.70000	0.04457	0.95543	-1.20000	0.11507	0.88493
-2.19000	0.01426	0.98574	-1.69000	0.04551	0.95449	-1.19000	0.11702	0.88298
-2.18000	0.01463	0.98537	-1.68000	0.04648	0.95352	-1.18000	0.11900	0.88100
-2.17000	0.01500	0.98500	-1.67000	0.04746	0.95254	-1.17000	0.12100	0.87900
-2.16000	0.01539	0.98461	-1.66000	0.04846	0.95154	-1.16000	0.12302	0.87698
-2.15000	0.01578	0.98422	-1.65000	0.04947	0.95053	-1.15000	0.12507	0.87493
-2.14000	0.01618	0.98382	-1.64000	0.05050	0.94950	-1.14000	0.12714	0.87286
-2.13000	0.01659	0.98341	-1.63000	0.05155	0.94845	-1.13000	0.12924	0.87076
-2.12000	0.01700	0.98300	-1.62000	0.05262	0.94738	-1.12000	0.13136	0.86864
-2.11000	0.01743	0.98257	-1.61000	0.05370	0.94630	-1.11000	0.13350	0.86650
-2.10000	0.01786	0.98214	-1.60000	0.05480	0.94520	-1.10000	0.13567	0.86433
-2.09000	0.01831	0.98169	-1.59000	0.05592	0.94408	-1.09000	0.13786	0.86214
-2.08000	0.01876	0.98124	-1.58000	0.05705	0.94295	-1.08000	0.14007	0.85993
-2.07000	0.01923	0.98077	-1.57000	0.05821	0.94179	-1.07000	0.14231	0.85769
-2.06000	0.01970	0.98030	-1.56000	0.05938	0.94062	-1.06000	0.14457	0.85543
-2.05000	0.02018	0.97982	-1.55000	0.06057	0.93943	-1.05000	0.14686	0.85314
-2.04000	0.02067	0.97935	-1.54000	0.06178	0.93822	-1.04000	0.14917	0.85083

*continued*



$z$	$\Phi(z)$	$1-\Phi(z)$	$z$	$\Phi(z)$	$1-\Phi(z)$	$z$	$\Phi(z)$	$1-\Phi(z)$
-1.03000	0.151505	0.848495	-0.53000	0.2980559	0.7019441	-0.03000	0.48803	0.51197
-1.02000	0.1538642	0.8461358	-0.52000	0.3015318	0.6984682	-0.02000	0.49202	0.50798
-1.01000	0.1562477	0.8437523	-0.51000	0.3050257	0.6949743	-0.01000	0.49601	0.50399
-1.00000	0.1586553	0.8413447	-0.50000	0.3085375	0.6914625	0.00000	0.50000	0.50000
-0.99000	0.1610871	0.8389129	-0.49000	0.3120669	0.6879331	0.01000	0.50399	0.49601
-0.98000	0.1635431	0.8364569	-0.48000	0.3156137	0.6843863	0.02000	0.50798	0.49202
-0.97000	0.1660232	0.8339768	-0.47000	0.3191775	0.6808225	0.03000	0.51197	0.48803
-0.96000	0.1685276	0.8314724	-0.46000	0.3227581	0.6772419	0.04000	0.51595	0.48405
-0.95000	0.1710561	0.8289439	-0.45000	0.3263552	0.6736448	0.05000	0.51994	0.48006
-0.94000	0.1736088	0.8263912	-0.44000	0.3299686	0.6700314	0.06000	0.52392	0.47608
-0.93000	0.1761855	0.8238145	-0.43000	0.3335979	0.6664021	0.07000	0.52790	0.47210
-0.92000	0.1787864	0.8212136	-0.42000	0.3372428	0.6627572	0.08000	0.53188	0.46812
-0.91000	0.1814112	0.8185888	-0.41000	0.340903	0.659097	0.09000	0.53586	0.46414
-0.90000	0.1840601	0.8159399	-0.40000	0.3445783	0.6554217	0.10000	0.53983	0.46017
-0.89000	0.1867329	0.8132671	-0.39000	0.3482683	0.6517317	0.11000	0.54380	0.45620
-0.88000	0.1894296	0.8105704	-0.38000	0.3519728	0.6480272	0.12000	0.54776	0.45224
-0.87000	0.1921502	0.8078498	-0.37000	0.3556913	0.6443087	0.13000	0.55172	0.44828
-0.86000	0.1948945	0.8051055	-0.36000	0.3594236	0.6405764	0.14000	0.55567	0.44433
-0.85000	0.1976625	0.8023375	-0.35000	0.3631694	0.6368306	0.15000	0.55962	0.44038
-0.84000	0.2004541	0.7995459	-0.34000	0.3669283	0.6330717	0.16000	0.56356	0.43644
-0.83000	0.2032693	0.7967307	-0.33000	0.3707	0.6293	0.17000	0.56749	0.43251
-0.82000	0.206108	0.793892	-0.32000	0.3744842	0.6255158	0.18000	0.57142	0.42858
-0.81000	0.20897	0.79103	-0.31000	0.3782805	0.6217195	0.19000	0.57535	0.42465
-0.80000	0.2118553	0.7881447	-0.30000	0.3820886	0.6179114	0.20000	0.57926	0.42074
-0.79000	0.2147638	0.7852362	-0.29000	0.3859082	0.6140918	0.21000	0.58317	0.41683
-0.78000	0.2176954	0.7823046	-0.28000	0.3897388	0.6102612	0.22000	0.58706	0.41294
-0.77000	0.2206499	0.7793501	-0.27000	0.3935802	0.6064198	0.23000	0.59095	0.40905
-0.76000	0.2236272	0.7763728	-0.26000	0.3974319	0.6025681	0.24000	0.59483	0.40517
-0.75000	0.2266273	0.7733727	-0.25000	0.4012937	0.5987063	0.25000	0.59871	0.40129
-0.74000	0.2296499	0.7703501	-0.24000	0.4051652	0.5948348	0.26000	0.60257	0.39743
-0.73000	0.232695	0.767305	-0.23000	0.4090459	0.5909541	0.27000	0.60642	0.39358
-0.72000	0.2357624	0.7642376	-0.22000	0.4129356	0.5870644	0.28000	0.61026	0.38974
-0.71000	0.238852	0.761148	-0.21000	0.4168339	0.5831661	0.29000	0.61409	0.38591
-0.70000	0.2419636	0.7580364	-0.20000	0.4207403	0.5792597	0.30000	0.61791	0.38209
-0.69000	0.245097	0.754903	-0.19000	0.4246546	0.5753454	0.31000	0.62172	0.37828
-0.68000	0.2482522	0.7517478	-0.18000	0.4285763	0.5714237	0.32000	0.62552	0.37448
-0.67000	0.2514288	0.7485712	-0.17000	0.4325051	0.5674949	0.33000	0.62930	0.37070
-0.66000	0.2546268	0.7453732	-0.16000	0.4364405	0.5635595	0.34000	0.63307	0.36693
-0.65000	0.257846	0.742154	-0.15000	0.4403823	0.5596177	0.35000	0.63683	0.36317
-0.64000	0.2610862	0.7389138	-0.14000	0.44433	0.55567	0.36000	0.64058	0.35942
-0.63000	0.2643472	0.7356528	-0.13000	0.4482832	0.5517168	0.37000	0.64431	0.35569
-0.62000	0.2676288	0.7323712	-0.12000	0.4522415	0.5477585	0.38000	0.64803	0.35197
-0.61000	0.2709308	0.7290692	-0.11000	0.4562046	0.5437954	0.39000	0.65173	0.34827
-0.60000	0.2742531	0.7257469	-0.10000	0.4601721	0.5398279	0.40000	0.65542	0.34458
-0.59000	0.2775953	0.7224047	-0.09000	0.4641435	0.5358565	0.41000	0.65910	0.34090
-0.58000	0.2809573	0.7190427	-0.08000	0.4681186	0.5318814	0.42000	0.66276	0.33724
-0.57000	0.2843388	0.7156612	-0.07000	0.4720968	0.5279032	0.43000	0.66640	0.33360
-0.56000	0.2877397	0.7122603	-0.06000	0.4760777	0.5239223	0.44000	0.67003	0.32997
-0.55000	0.2911597	0.7088403	-0.05000	0.4800611	0.5199389	0.45000	0.67364	0.32636
-0.54000	0.2945985	0.7054015	-0.04000	0.4840465	0.5159535	0.46000	0.67724	0.32276

*continued*

$z$	$\Phi(z)$	$1-\Phi(z)$	$z$	$\Phi(z)$	$1-\Phi(z)$	$z$	$\Phi(z)$	$1-\Phi(z)$
3.47000	0.99974	0.00026	3.65000	0.99987	0.00013	3.83000	0.99994	0.00006
3.48000	0.99975	0.00025	3.66000	0.99987	0.00013	3.84000	0.99994	0.00006
3.49000	0.99976	0.00024	3.67000	0.99988	0.00012	3.85000	0.99994	0.00006
3.50000	0.99977	0.00023	3.68000	0.99988	0.00012	3.86000	0.99994	0.00006
3.51000	0.99978	0.00022	3.69000	0.99989	0.00011	3.87000	0.99995	0.00005
3.52000	0.99978	0.00022	3.70000	0.99989	0.00011	3.88000	0.99995	0.00005
3.53000	0.99979	0.00021	3.71000	0.99990	0.00010	3.89000	0.99995	0.00005
3.54000	0.99980	0.00020	3.72000	0.99990	0.00010	3.90000	0.99995	0.00005
3.55000	0.99981	0.00019	3.73000	0.99990	0.00010	3.91000	0.99995	0.00005
3.56000	0.99981	0.00019	3.74000	0.99991	0.00009	3.92000	0.99996	0.00004
3.57000	0.99982	0.00018	3.75000	0.99991	0.00009	3.93000	0.99996	0.00004
3.58000	0.99983	0.00017	3.76000	0.99992	0.00008	3.94000	0.99996	0.00004
3.59000	0.99983	0.00017	3.77000	0.99992	0.00008	3.95000	0.99996	0.00004
3.60000	0.99984	0.00016	3.78000	0.99992	0.00008	3.96000	0.99996	0.00004
3.61000	0.99985	0.00015	3.79000	0.99992	0.00008	3.97000	0.99996	0.00004
3.62000	0.99985	0.00015	3.80000	0.99993	0.00007	3.98000	0.99997	0.00003
3.63000	0.99986	0.00014	3.81000	0.99993	0.00007	3.99000	0.99997	0.00003
3.64000	0.99986	0.00014	3.82000	0.99993	0.00007	4.00000	0.99997	0.00003



**LAMPIRAN 3**  
**TABEL F DISTRIBUTION**

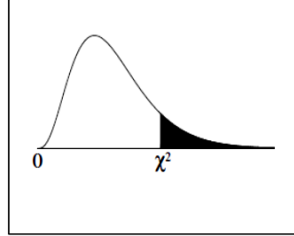
The F distribution ( $\alpha = 0.10, 0.05, \text{ and } 0.01$ )

		V <sub>1</sub> (numerator)																						
V <sub>2</sub>	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	19	20	24	30	50	100	500	∞	
1	0.10	39.9	49.5	53.6	55.8	57.2	58.2	58.9	59.4	59.9	60.2	60.5	60.7	61.1	61.2	61.6	61.7	62.0	62.3	62.7	63.0	63.3	63.3	
	0.05	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	246	248	248	249	250	252	253	254	254	
2	0.10	8.53	9.00	9.16	9.24	9.29	9.33	9.35	9.37	9.38	9.39	9.40	9.41	9.42	9.42	9.44	9.44	9.45	9.46	9.47	9.48	9.49	9.49	
	0.05	18.5	19.0	19.2	19.2	19.3	19.3	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	
	0.01	98.5	99.0	99.2	99.2	99.3	99.3	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	
3	0.10	5.54	5.46	5.39	5.34	5.31	5.28	5.27	5.25	5.24	5.23	5.22	5.22	5.20	5.2	5.18	5.18	5.18	5.17	5.15	5.14	5.14	5.13	
	0.05	10.1	9.55	9.28	9.12	9.10	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.71	8.70	8.67	8.66	8.64	8.62	8.58	8.55	8.53	8.53	
	0.01	34.1	30.8	29.5	28.7	28.2	27.9	27.7	27.5	27.3	27.2	27.1	27.1	26.9	26.9	26.7	26.7	26.6	26.5	26.4	26.2	26.1	26.1	
4	0.10	4.54	4.32	4.19	4.11	4.05	4.01	3.98	3.95	3.94	3.92	3.91	3.90	3.88	3.87	3.84	3.84	3.83	3.82	3.80	3.78	3.76	3.76	
	0.05	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.87	5.86	5.81	5.80	5.77	5.75	5.70	5.66	5.64	5.63	
	0.01	21.2	18.0	16.7	16.0	15.5	15.2	15.0	14.8	14.7	14.5	14.4	14.4	14.2	14.2	14.0	14.0	13.9	13.8	13.7	13.6	13.5	13.5	
5	0.10	4.06	3.78	3.62	3.52	3.45	3.40	3.37	3.34	3.32	3.30	3.28	3.27	3.25	3.24	3.21	3.21	3.19	3.17	3.15	3.13	3.11	3.10	
	0.05	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.71	4.68	4.64	4.62	4.57	4.56	4.53	4.50	4.44	4.41	4.37	4.36	
	0.01	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.46	10.29	10.16	10.05	9.96	9.89	9.77	9.72	9.58	9.55	9.47	9.38	9.24	9.13	9.04	9.02	
6	0.10	3.78	3.46	3.29	3.18	3.11	3.05	3.01	2.98	2.96	2.94	2.92	2.90	2.88	2.87	2.84	2.84	2.82	2.80	2.77	2.75	2.73	2.72	
	0.05	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.96	3.94	3.88	3.87	3.84	3.81	3.75	3.71	3.68	3.67	
	0.01	13.74	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.98	7.87	7.79	7.72	7.60	7.56	7.42	7.40	7.31	7.23	7.09	6.99	6.90	6.88	
7	0.10	3.59	3.26	3.07	2.96	2.88	2.83	2.78	2.75	2.72	2.70	2.68	2.67	2.64	2.63	2.60	2.59	2.58	2.56	2.52	2.50	2.48	2.47	
	0.05	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.53	3.51	3.46	3.44	3.41	3.38	3.32	3.27	3.24	3.23	
	0.01	12.25	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.99	6.84	6.72	6.62	6.54	6.47	6.36	6.31	6.18	6.16	6.07	5.99	5.86	5.75	5.67	5.65	
8	0.10	3.46	3.11	2.92	2.81	2.73	2.67	2.62	2.59	2.56	2.54	2.52	2.50	2.47	2.46	2.43	2.42	2.40	2.38	2.35	2.32	2.30	2.29	
	0.05	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.24	3.22	3.16	3.15	3.12	3.08	3.02	2.97	2.94	2.93	
	0.01	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.91	5.81	5.73	5.67	5.56	5.52	5.38	5.36	5.28	5.20	5.07	4.96	4.88	4.86	
9	0.10	3.36	3.01	2.81	2.69	2.61	2.55	2.51	2.47	2.44	2.42	2.40	2.38	2.35	2.34	2.31	2.30	2.28	2.25	2.22	2.19	2.17	2.16	
	0.05	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.03	3.01	2.95	2.94	2.90	2.86	2.80	2.76	2.72	2.71	
	0.01	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.61	5.47	5.35	5.26	5.18	5.11	5.00	4.96	4.83	4.81	4.73	4.65	4.52	4.42	4.33	4.31	

$V_2$	n	$V_1$ (numerator)																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	19	20	24	30	50	100	500	$\infty$
10	0.10	3.28	2.92	2.73	2.61	2.52	2.46	2.41	2.38	2.35	2.32	2.30	2.28	2.25	2.24	2.21	2.20	2.18	2.16	2.12	2.09	2.06	2.06
	0.05	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.86	2.85	2.78	2.77	2.74	2.70	2.64	2.59	2.55	2.54
	0.01	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.94	4.85	4.77	4.71	4.60	4.56	4.43	4.41	4.33	4.25	4.12	4.01	3.93	3.91
11	0.10	3.23	2.86	2.66	2.54	2.45	2.39	2.34	2.30	2.27	2.25	2.23	2.21	2.18	2.17	2.13	2.12	2.10	2.08	2.04	2.00	1.98	1.97
	0.05	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.74	2.72	2.66	2.65	2.61	2.57	2.51	2.46	2.42	2.40
	0.01	9.65	7.21	6.22	5.67	5.32	5.07	4.89	4.74	4.63	4.54	4.46	4.40	4.29	4.25	4.12	4.10	4.02	3.94	3.81	3.71	3.62	3.60
12	0.10	3.18	2.81	2.61	2.48	2.39	2.33	2.28	2.24	2.21	2.19	2.17	2.15	2.11	2.10	2.07	2.06	2.04	2.01	1.97	1.94	1.91	1.90
	0.05	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.64	2.62	2.56	2.54	2.51	2.47	2.40	2.35	2.31	2.30
	0.01	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.39	4.30	4.22	4.16	4.05	4.01	3.88	3.86	3.78	3.70	3.57	3.47	3.38	3.36
14	0.10	3.10	2.73	2.52	2.39	2.31	2.24	2.19	2.15	2.12	2.10	2.08	2.03	2.02	2.01	1.97	1.96	1.94	1.91	1.87	1.83	1.80	1.80
	0.05	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.48	2.46	2.40	2.39	2.35	2.31	2.24	2.19	2.14	2.13
	0.01	8.86	6.51	5.56	5.04	4.69	4.46	4.28	4.14	4.03	3.94	3.86	3.80	3.70	3.66	3.53	3.51	3.43	3.35	3.22	3.11	3.03	3.00
15	0.10	3.07	2.70	2.49	2.36	2.27	2.21	2.16	2.12	2.09	2.06	2.04	2.02	1.98	1.97	1.93	1.92	1.90	1.87	1.83	1.79	1.76	1.76
	0.05	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.42	2.40	2.34	2.33	2.29	2.25	2.18	2.12	2.08	2.07
	0.01	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89	3.80	3.73	3.67	3.56	3.52	3.40	3.37	3.29	3.21	3.08	2.98	2.89	2.87
16	0.10	3.05	2.67	2.46	2.33	2.24	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	2.01	1.99	1.95	1.94	1.90	1.89	1.87	1.84	1.79	1.76	1.73	1.72
	0.05	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.37	2.35	2.29	2.28	2.24	2.19	2.12	2.07	2.02	2.01
	0.01	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78	3.69	3.62	3.55	3.45	3.41	3.28	3.26	3.18	3.10	2.97	2.86	2.78	2.75
18	0.10	3.01	2.62	2.42	2.29	2.20	2.13	2.08	2.04	2.00	1.98	1.96	1.93	1.90	1.89	1.85	1.84	1.81	1.78	1.74	1.70	1.67	1.66
	0.05	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.29	2.27	2.20	2.19	2.15	2.11	2.04	1.98	1.93	1.92
	0.01	8.29	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.84	3.71	3.60	3.51	3.43	3.37	3.27	3.23	3.10	3.08	3.00	2.92	2.78	2.68	2.59	2.57
19	0.10	2.99	2.61	2.40	2.27	2.18	2.11	2.06	2.02	1.98	1.96	1.94	1.91	1.87	1.86	1.82	1.81	1.79	1.76	1.71	1.67	1.64	1.63
	0.05	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.26	2.23	2.17	2.16	2.11	2.07	2.00	1.94	1.89	1.88
	0.01	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52	3.43	3.36	3.30	3.19	3.15	3.03	3.00	2.92	2.84	2.71	2.60	2.51	2.49
20	0.10	2.97	2.59	2.38	2.25	2.16	2.09	2.04	2.00	1.96	1.94	1.92	1.89	1.85	1.84	1.80	1.79	1.77	1.74	1.69	1.65	1.62	1.61
	0.05	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.22	2.20	2.14	2.12	2.08	2.04	1.97	1.91	1.86	1.84
	0.01	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.46	3.37	3.29	3.23	3.13	3.09	2.96	2.94	2.86	2.78	2.64	2.54	2.44	2.42



**LAMPIRAN 4**  
**TABEL *CHI SQUARE***



The shaded area is equal to  $\alpha$  for  $\chi^2 = \chi^2_{\alpha}$ .

$df$	$\chi^2_{.995}$	$\chi^2_{.990}$	$\chi^2_{.975}$	$\chi^2_{.950}$	$\chi^2_{.900}$	$\chi^2_{.100}$	$\chi^2_{.050}$	$\chi^2_{.025}$	$\chi^2_{.010}$	$\chi^2_{.005}$
1	0.000	0.000	0.001	0.004	0.016	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.010	0.020	0.051	0.103	0.211	4.605	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	6.251	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	7.779	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.610	9.236	11.070	12.833	15.086	16.750
6	0.676	0.872	1.237	1.635	2.204	10.645	12.592	14.449	16.812	18.548
7	0.989	1.239	1.690	2.167	2.833	12.017	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	1.646	2.180	2.733	3.490	13.362	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.088	2.700	3.325	4.168	14.684	16.919	19.023	21.666	23.589
10	2.156	2.558	3.247	3.940	4.865	15.987	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.053	3.816	4.575	5.578	17.275	19.675	21.920	24.725	26.757
12	3.074	3.571	4.404	5.226	6.304	18.549	21.026	23.337	26.217	28.300
13	3.565	4.107	5.009	5.892	7.042	19.812	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	4.660	5.629	6.571	7.790	21.064	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.601	5.229	6.262	7.261	8.547	22.307	24.996	27.488	30.578	32.801
16	5.142	5.812	6.908	7.962	9.312	23.542	26.296	28.845	32.000	34.267
17	5.697	6.408	7.564	8.672	10.085	24.769	27.587	30.191	33.409	35.718
18	6.265	7.015	8.231	9.390	10.865	25.989	28.869	31.526	34.805	37.156
19	6.844	7.633	8.907	10.117	11.651	27.204	30.144	32.852	36.191	38.582
20	7.434	8.260	9.591	10.851	12.443	28.412	31.410	34.170	37.566	39.997
21	8.034	8.897	10.283	11.591	13.240	29.615	32.671	35.479	38.932	41.401
22	8.643	9.542	10.982	12.338	14.041	30.813	33.924	36.781	40.289	42.796
23	9.260	10.196	11.689	13.091	14.848	32.007	35.172	38.076	41.638	44.181
24	9.886	10.856	12.401	13.848	15.659	33.196	36.415	39.364	42.980	45.559
25	10.520	11.524	13.120	14.611	16.473	34.382	37.652	40.646	44.314	46.928
26	11.160	12.198	13.844	15.379	17.292	35.563	38.885	41.923	45.642	48.290
27	11.808	12.879	14.573	16.151	18.114	36.741	40.113	43.195	46.963	49.645
28	12.461	13.565	15.308	16.928	18.939	37.916	41.337	44.461	48.278	50.993
29	13.121	14.256	16.047	17.708	19.768	39.087	42.557	45.722	49.588	52.336
30	13.787	14.953	16.791	18.493	20.599	40.256	43.773	46.979	50.892	53.672
40	20.707	22.164	24.433	26.509	29.051	51.805	55.758	59.342	63.691	66.766
50	27.991	29.707	32.357	34.764	37.689	63.167	67.505	71.420	76.154	79.490
60	35.534	37.485	40.482	43.188	46.459	74.397	79.082	83.298	88.379	91.952
70	43.275	45.442	48.758	51.739	55.329	85.527	90.531	95.023	100.425	104.215
80	51.172	53.540	57.153	60.391	64.278	96.578	101.879	106.629	112.329	116.321
90	59.196	61.754	65.647	69.126	73.291	107.565	113.145	118.136	124.116	128.299
100	67.328	70.065	74.222	77.929	82.358	118.498	124.342	129.561	135.807	140.169

LAMPIRAN 5

TABEL KOLMOGOROV-SMIRNOV

Sample Size $N$	Level of Significance for $D = \text{Max }  F^*(X) - S_N(X) $				
	.20	.15	.10	.05	.01
4	.300	.319	.352	.381	.417
5	.285	.299	.315	.337	.405
6	.265	.277	.294	.319	.364
7	.247	.258	.276	.300	.348
8	.233	.244	.261	.285	.331
9	.223	.233	.249	.271	.311
10	.215	.224	.239	.258	.294
11	.206	.217	.230	.249	.284
12	.199	.212	.223	.242	.275
13	.190	.202	.214	.234	.268
14	.183	.194	.207	.227	.261
15	.177	.187	.201	.220	.257
16	.173	.182	.195	.213	.250
17	.169	.177	.189	.206	.245
18	.166	.173	.184	.200	.239
19	.163	.169	.179	.195	.235
20	.160	.166	.174	.190	.231
25	.149	.153	.165	.180	.203
30	.131	.136	.144	.161	.187
Over 30	$\frac{.736}{\sqrt{N}}$	$\frac{.768}{\sqrt{N}}$	$\frac{.805}{\sqrt{N}}$	$\frac{.886}{\sqrt{N}}$	$\frac{1.031}{\sqrt{N}}$

Sumber : Liliefors, Hubert W., June 1967, *Journal of the American Statistical Association*, Vol.62, No. 318. pp. 399-402., American Statistical Association.

## LAMPIRAN 6

**TABEL SKALA PENILAIAN UNTUK *SEVERITY***

Rating Severity pada FMEA Preventive Maintenance			
Ranking	Akibat/Effect	Kriteria Verbal	Akibat pada Produksi
1	Tidak ada akibat	Tidak mengakibatkan apa-apa, tidak memerlukan penyesuaian.	Proses berada dalam kendali tanpa melakukan penyesuaian peralatan.
2	Akibat sangat ringan	Mesin tetap beroperasi dengan aman, hanya terjadi sedikit gangguan peralatan yang tidak berarti. Akibat hanya dapat diketahui oleh operator yang berpengalaman.	Proses berada dalam pengendalian , hanya membutuhkan sedikit penyesuaian.
3	Akibat ringan	Mesin tetap beroperasi dengan aman, hanya ada sedikit gangguan. Akibat diketahui oleh rata-rata operator.	Proses telah berada diluar kendali, beberapa penyesuaian diperlukan.
4	Akibat minor	Mesin tetap beroperasi dengan aman, namun terdapat gangguan kecil. Akibat diketahui oleh semua operator.	Kurang dari 30 menit downtime atau tidak ada downtime sama sekali.
5	Akibat moderat	Mesin tetap beroperasi normal, namun telah menimbulkan beberapa kegagalan produk. Operator merasa tidak puas karena tingkat kinerja berkurang.	30-60 menit downtime
6	Akibat signifikan	Mesin tetap beroperasi dengan aman, tetap menimbulkan kegagalan produk. Operator merasa sangat tidak puas dengan kinerja mesin.	1-2 jam downtime.



7	Akibat major	Mesin tetap beroperasi dengan aman, tetapi tidak dapat dijalankan secara penuh. Operator merasa sangat tidak puas.	2-4 jam downtime.
8	Akibat ekstrem	Mesin tidak dapat beroperasi dan telah kehilangan fungsi utamanya.	4-8 jam downtime.
9	Akibat serius	Mesin gagal beroperasi, serta tidak sesuai dengan peraturan keselamatan kerja.	Lebih besar dari 8 jam downtime.
10	Akibat berbahaya	Mesin tidak layak dioperasikan, karena dapat menimbulkan kecelakaan secara tiba-tiba, dan hal ini bertentangan dengan peraturan keselamatan kerja..	Lebih besar dari 8 jam downtime.

Sumber : Prabowo, Agung. Herry, Pusat Pengembangan Bahan Ajar-UMB, Universitas Mercu Buana.,  
<http://kk.mercubuana.ac.id/files/92025-13-725358704792.doc>.

## LAMPIRAN 7

**TABEL SKALA PENILAIAN UNTUK OCCURRENCE**

Rating Kejadian (Occurrence) pada FMEA Preventive Maintenance			
Ranking	Kejadian	Kriteria Verbal	Tingkat Kejadian Kegagalan
1	Hampir tidak pernah	Kerusakan hampir tidak pernah terjadi.	Lebih dari 10.000 jam operasi mesin
2	Remote	Kerusakan jarang terjadi.	6001-10.000 jam operasi mesin
3	Sangat sedikit	Kerusakan yang terjadi sangat sedikit.	3001-6000 jam operasi mesin
4	Sedikit	Kerusakan yang terjadi sedikit	2001-3000 jam operasi mesin
5	Rendah	Kerusakan yang terjadi pada tingkat rendah.	1001-2000 jam operasi mesin
6	Medium	Kerusakan yang terjadi pada tingkat medium.	401-1000 jam operasi mesin
7	Agak tinggi	Kerusakan yang terjadi agak tinggi.	101-400 jam operasi mesin
8	Tinggi	Kerusakan yang terjadi tinggi.	11-100 jam operasi tinggi
9	Sangat tinggi	Kerusakan yang terjadi sangat tinggi.	2-10 jam operasi mesin
10	Hampir selalu	Kerusakan selalu terjadi.	Kurang dari 2 jam operasi mesin

Sumber : Prabowo, Agung. Herry, Pusat Pengembangan  
Bahan Ajar-UMB, Universitas Mercu Buana.,  
<http://kk.mercubuana.ac.id/files/92025-13-725358704792.doc>.

## LAMPIRAN 8

**TABEL SKALA PENILAIAN UNTUK *DETECTABILITY***

Rating deteksi (detection) pada FMEA Preventive Maintenance		
Ranking	Akibat	Kriteria verbal
1	Hampir pasti	Perawatan preventif akan selalu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
2	Sangat tinggi	Perawatan preventif memiliki kemungkinan sangat tinggi untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
3	Tinggi	Perawatan preventif memiliki kemungkinan tinggi untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
4	Moderately high	Perawatan preventif memiliki kemungkinan “moderately High” untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
5	Moderate	Perawatan preventif memiliki kemungkinan “moderate” untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
6	Rendah	Perawatan preventif memiliki kemungkinana rendah untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
7	Sangat rendah	Perawatan preventif memiliki kemungkinana sangat rendah untuk mampu mendeteksi penyebab potensial kegagalan dan mode kegagalan.
8	Remote	Perawatan preventif memiliki kemungkinan “remote” untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
9	Very remote	Perawatan preventif memiliki kemungkinan “very remote” untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
10	Tidak pasti	Perawatan preventif akan selalu tidak mampu untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.